猕猴 (*Macaca mulatta*) 血脂正常值的测定

ASSAY OF NORMAL VALUES OF THE SERUM LIPIDS IN MACACA MULATTA

由于猴的动脉粥样硬化病变的组织发生学与人类相同，在当前研究动脉粥样硬化消退中，被认为是较理想的动物模型。在已发表的14组有关猴动脉粥样硬化消退的报告(刘超然，1980)中，除 Maruffo 与 Portman (1968) 选用了松鼠猴 (Squirrel monkey)、Armstrong 等 (1974) 及 Malinow 等 (1978) 选用了 Cynomolgus 猴外，其他各组均在猕猴上进行。然而，有关猕猴血脂正常值的研究，国内外均只见某些单项报告、未见较全面的多项血脂正常值的报告。

本文测定了38例健康猕猴的血脂。实验选用4.5—8岁健康猕猴38只，体重为4.7—10公斤（平均6.1公斤）。经检疫后，分笼饲养2个月，经详细体检、心电图及心脏功能综合检查仪检查证实属健康猴后，禁食12小时，于次晨在笼边取上肢静脉血，分离血清，进行各项血脂测定。血清总胆固醇用单一显色法及硫磷铁法同时测定；游离胆固醇用毛地黄皂苷沉淀法；高密度脂蛋白胆固醇用肝素——锰沉淀除去极低密度脂蛋白和低密度脂蛋白后，再测定上清液中高密度脂蛋白胆固醇（详见杨昌国1980）；总脂测定用比色法；甘油三脂测定用乙酰丙酮显色法；游离脂肪酸测定用一次抽提比色法；磷脂测定用硫酸亚铁显色法；脂蛋白电泳用苏丹黑预染琼脂糖凝胶电泳法。根据测定数值，计算胆固醇酯、游离胆固醇/总胆固醇比值、游离胆固醇/胆固醇酯比值、游离胆固醇/磷脂的比值、及磷脂/总胆固醇的比值。除磷脂外，各项血脂均经两次取静脉血测定。

在38只猕猴中，雄猴31只，雌猴7只，各项血脂测定结果见表（1）及表（2）；从所测得的血脂正常值计算出各种比值分别为：

游离胆固醇/胆固醇酯：	0.45
游离胆固醇/磷脂	0.25
磷脂/总胆固醇	1.23
游离胆固醇/总胆固醇	0.31

由表（3）可见，各家测定略有差异。我们所得数值中，胆固醇、游离胆固醇及胆固醇酯均偏低，其他多介于各组数值之间。这可能与猕猴的产地、饲养方法及血脂测定方法不同有关。高密度脂蛋白——胆固醇及琼脂糖脂蛋白凝胶电泳结果，因未查到文献材料，故无法进行比较。

本文1981年7月8日收到。

表（1） 猕猴血脂正常值测定结果

	雄猴			雌猴			总计		
	例数	均值	标准差	例数	均值	标准差	例数	均值	标准差
总胆固醇*	31	125.4	22.2	7	133.3	12.7	38	126.9	21.0
游离胆固醇*	31	39.0	7.5	7	39.2	7.5	38	39.1	7.4
胆固醇酯*	31	86.3	20.6	7	94.1	15.6	38	87.8	20.0
高密度脂蛋白胆固醇*	23	66.2	21.4	5	71.8	35.9	28	67.2	25.0
总脂*	31	623.0	137.3	7	609.2	52.9	38	620.4	126.1
甘油三酯*	31	84.2	37.0	7	91.4	41.5	38	85.5	37.9
游离脂肪酸△	31	436.0	261.5	7	406.4	200.3	38	430.4	251.7
磷脂*	31	158.2	40.0	7	146.6	24.0	38	156.0	37.8

* 单位为：毫克/100毫升；△毫克当量/升

表（2） 猕猴正常血清脂蛋白电泳结果

	雄猴			雌猴			总计		
	例数	均值	标准差	例数	均值	标准差	例数	均值	标准差
α—脂蛋白（%）	31	46.5	6.8	7	39.7	4.1	38	45.2	6.9
前β—脂蛋白（%）	31	17.4	3.3	7	16.7	2.7	38	17.3	3.2
β—脂蛋白（%）	31	36.1	5.8	7	43.5	4.1	38	37.5	6.2

表（3） 各实验室关于猕猴血脂正常值的比较（毫克/100毫升）

材料来源	胆固醇	游离胆固醇	胆固醇酯	磷脂	总脂	甘油三酯
本文	126.0±21.0	39.1±7.4	87.8±20.0	156.0±37.8	620.4±126.1	85.5±37.9
张和君等（1965）	♀181.5±68.7 ♂174.3±67.7	—	—	—	—	—
Martin（1972）	141.6±10.1	—	—	227.1±13.6	556.6±37.5	—
Meier等（1963）	♀163.3±17.1	44.0±8.0	114±13.6	—	—	—
	♂159.6±14.2	48.5±7.7	104±12.6	—	—	—
Petery（1967）	161.7±37.8	—	—	—	—	—
*Srikantia（1963）	126.5±3.7	—	—	140.8±6.3	—	—
*Thureborn（1962）	144.0±8.5	—	—	229.5±9.1	495±29.6	—
Tisher（1967）	151.0	—	—	—	—	—
Rude等（1976）	—	—	—	—	—	♀90 ♂68
Vogin（1971）	♀129.3±26.6	—	—	—	—	—
	♂130.5±25.6	—	—	—	—	—

* 转引自 Petery（1967）及田岛嘉雄（1972）

由表（4）可见，猕猴的各项血脂正常值与人类十分相似，远非鸟类、啮齿类可比，也非常用于动脉粥样硬化实验研究的家兔可比。这是由于猕猴与人类同属灵长目，脂代谢的反馈调节机制较其他低等动物完善之故。

表（4）　　猕猴与人类血脂正常值比较

	总胆固醇（毫克/100毫升）	游离胆固醇（毫克/100毫升）	胆固醇酯（毫克/100毫升）	高密度脂蛋白-胆固醇（毫克/100毫升）	甘油三酯 毫克/100毫升	总脂（毫克/100毫升）	游离脂肪酸（毫克当量/升）
猕猴	126.0	39.1	87.8	67.2	85.5	620.4	85.5
人类	169.4	50.3	119.1	57.4	83.4	400—900	150—650

近年来不少材料指出，高密度脂蛋白水平与动脉粥样硬化的发病呈负相关。而高密度脂蛋白水平往往可以用高密度脂蛋白——胆固醇水平来反映。我们分别用肝素——锰法及磷钨酸钠法测定猕猴的高密度脂蛋白——胆固醇，其正常值均略高于人类。早期文献中用猕猴诱发动脉粥样硬化未获成功。其原因之一可能与猴的高密度脂蛋白水平较高，脂质不易在动脉壁内沉着有关，值得进一步研究

刘超然　陈国珍　李运珊　陈隆顺
（昆明医学院心血管病基础理论研究组）